



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월29일
 (11) 등록번호 10-1783497
 (24) 등록일자 2017년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/34 (2006.01) G06T 5/00 (2006.01)
 H04N 21/422 (2016.01) H04N 21/431 (2016.01)
 H04N 5/202 (2006.01) H04N 5/58 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7020304
 (22) 출원일자(국제) 2011년01월16일
 심사청구일자 2015년12월17일
 (85) 번역문제출일자 2012년08월01일
 (65) 공개번호 10-2012-0123070
 (43) 공개일자 2012년11월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/021440
 (87) 국제공개번호 WO 2011/097059
 국제공개일자 2011년08월11일
 (30) 우선권주장
 12/698,989 2010년02월02일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 W02008156456 A1
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 24 항

(73) 특허권자
마이크로소프트 테크놀로지 라이선싱, 엘엘씨
 미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원
 마이크로소프트 웨이

(72) 발명자
선 시준
 미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로
 소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 페이턴즈 마
 이크로소프트 코포레이션

온더스 티모시 이
 미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로
 소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 페이턴즈 마
 이크로소프트 코포레이션

(74) 대리인
제일특허법인

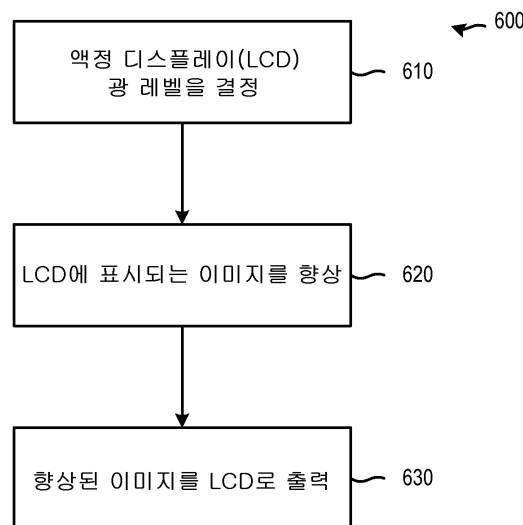
심사관 : 신영교

(54) 발명의 명칭 **액정 디스플레이에 표시하기 위한 이미지의 향상**

(57) 요약

액정 디스플레이(LCD)에 표시되는 이미지의 향상은 초기 픽셀 값을 수정된 감마 값 비율의 지수로 높이는 수학적
 에 따라 초기 픽셀 값을 리맵핑된 픽셀 값으로 리맵핑하는 것을 포함한다. 수정된 감마 값 비율은 백라이트
 레벨, 주변 광 레벨 및/또는 LCD와 관련된 다른 광 레벨에 기초한다. 향상은 선택적으로 백라이트 레벨의 감소
 또는 주변 광 레벨의 증가에 응답하여 이미지 밝기를 증가시키거나, 선택적으로 주변 광 레벨의 감소에 응답하여
 이미지 밝기를 감소시킬 수 있다. 이미지 또는 이미지의 부분은 향상될 수 있다. 향상되는 이미지 부분은 사용자
 에 의해 선택되거나 컴퓨팅 장치에서 실행되는 하나 이상의 애플리케이션과 관련된 사용자 특정 경계 박스 또는
 하나 이상의 윈도우일 수 있다.

대표도



- (56) 선행기술조사문헌
JP2006121713 A
KR1020080062546 A
KR1020070049113 A
KR100564639 B1
US20060274026 A1
US20070092139 A1
EP1538592 A
EP1993088 A
-

명세서

청구범위

청구항 1

프로세서 및 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 수행되는 방법으로서,

액정 디스플레이와 연관된 광 레벨을 결정하는 단계 - 상기 결정된 광 레벨은 백라이트 레벨 및 주변 광 레벨 중 적어도 하나를 나타냄 - ;

상기 액정 디스플레이에 표시되는 이미지를 향상시키는(enhancing) 단계 - 상기 이미지는 픽셀 값을 갖는 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 향상시키는 단계는 상기 복수의 픽셀 중 적어도 일부 픽셀의 제각기의 픽셀에 대해,

수정된 감마 값 파라미터를 결정하는 단계로서, 상기 수정된 감마 값 파라미터는 *MLCD/ Yadjustment*에 따라 설정된 비율에 의존하고, *MLCD*은 상기 액정 디스플레이에 대한 감마 설정이며, *Yadjustment*은 상기 주변 광 레벨과 상기 백라이트 레벨 중 적어도 하나의 함수로서 결정된 감마 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기초하는 감마 조정인, 상기 결정 단계와,

상기 픽셀의 픽셀 값을, 상기 픽셀의 초기 값을 상기 수정된 감마 값 파라미터의 지수로 증대시키는 수학적식에 따라, 상기 픽셀의 초기 값으로부터 리맵핑된 값으로 리맵핑하는 단계

를 포함함 - ; 및

상기 향상된 이미지를 상기 액정 디스플레이에 표시하기 위해 출력하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 백라이트 레벨은 이전의 백라이트 레벨에 비해 감소된 현재의 백라이트 레벨이며, 상기 리맵핑은 선택적으로 상기 이미지의 밝기를 증가시키거나, 또는

상기 주변 광 레벨은 이전의 주변 광 레벨에 비해 감소한 현재의 주변 광 레벨이며, 상기 리맵핑은 선택적으로 상기 이미지의 밝기를 감소시키거나, 또는

상기 주변 광 레벨은 상기 이전의 주변 광 레벨에 비해 증가한 현재의 주변 광 레벨이며, 상기 리맵핑은 선택적으로 상기 이미지의 밝기를 증가시키는

방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 리맵핑된 픽셀 값은 상기 표시되는 이미지의 부분과 연관되고, 상기 부분과 연관되지 않은 픽셀 값은 리맵핑되지 않는

방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 백라이트 레벨은 이전의 백라이트 레벨에 비해 감소된 현재의 백라이트 레벨이며, 상기 현재의 백라이트 레벨로 표시된 상기 이미지의 부분이 상기 이전의 백라이트 레벨로 표시되었을 때의 밝기와 지각상으로 (perceptually) 동일한 밝기로 표시되도록 상기 리맵핑은 상기 이미지의 부분과 연관된 상기 픽셀의 밝기를 증가시키는

방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 표시되는 이미지의 부분은 상기 이미지 내의 하나 이상의 윈도우에 대응하는

방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 하나 이상의 윈도우는 사용자에게 의해 선택되는

방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 하나 이상의 윈도우는 상기 컴퓨팅 장치에서 실행되는 하나 이상의 애플리케이션과 연관되는

방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 감마 오프셋 값은 백라이트 레벨 또는 주변 광 레벨에 의해 인덱스된 저장된 복수의 감마 오프셋 값으로부터 검색되는

방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 향상시키는 단계는

복수의 수정된 감마 값 파라미터를 계산하는 단계 - 각각의 수정된 감마 값 파라미터는 적어도 부분적으로 상기 결정된 광 레벨 및 가능한 픽셀 값에 기초함 - , 및

상기 복수의 수정된 감마 값 파라미터를 상기 메모리에 저장하는 단계 - 상기 복수의 수정된 감마 값 파라미터는 상응하는 가능한 픽셀 값에 의해 인덱스됨 -

를 더 포함하며,

상기 수정된 감마 값 파라미터를 결정하는 단계는 리맵핑되는 상기 픽셀 값의 초기 값에 기초하여 상기 복수의 수정된 감마 값 파라미터 중 하나를 상기 메모리로부터 검색하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

$\gamma_{adjustment}$ 은 $\gamma_{adjustment} = \gamma_{LCD} + (\gamma_{offset} - \gamma_{LCD}) \times scale_{pixel_value}$ 에 따라 설정되며, γ_{offset} 은 상기 감마 오프셋 값이고, $scale_{pixel_value}$ 는 리맵핑되는 상기 픽셀 값의 상기 초기 값에 의존하는 스케일링 계수인 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 γ_{offset} 은 상기 백라이트 레벨의 함수로서 결정되는 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 γ_{offset} 은 상기 주변 광 레벨의 함수로서 결정되는 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 γ_{offset} 은 상기 백라이트 레벨 및 상기 주변 광 레벨의 함수로서 결정되는 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 이미지를 향상시키는 단계는 선택적으로 상기 이미지의 루마 샘플에 대해서는 상기 리맵핑을 수행하고 상기 이미지의 크로마 샘플에 대해서는 리맵핑을 수행하지 않는 것을 포함하는

방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 액정 디스플레이의 감마 특징과 연관된 메타데이터를 수신하는 단계를 더 포함하되, 상기 수정된 감마 값 파라미터는 상기 수신된 메타데이터로부터 유도된 감마 설정에 더 기초하는

방법.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 이미지를 향상시키는 단계는 디스플레이되는 상기 이미지에 디더링 신호를 적용하는 단계를 더 포함하되,
상기 디더링 신호는 상기 리맵핑 후에 디스플레이되는 상기 이미지에 적용되는

방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 광 레벨을 결정하는 단계는 서버 컴퓨터에 의해 상기 액정 디스플레이를 포함하는 최종 사용자 컴퓨팅 장치로부터 상기 광 레벨을 나타내는 정보를 수신함으로써 수행되고,

상기 이미지를 향상시키는 단계는 상기 서버 컴퓨터에 의해 수행되며,

상기 향상된 이미지를 출력하는 단계는 상기 향상된 이미지를 상기 서버 컴퓨터로부터 상기 최종 사용자 컴퓨팅 장치로 송신하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 리맵핑으로 인해 상세 사항(detail)이 소실된 상기 이미지의 하나 이상의 부분을 검출하는 단계와,

상기 검출된 하나 이상의 부분 내의 콘트라스트를 선택적으로 선명화(sharpening)하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

그래픽 처리 장치로서,

프로세서와,

상기 프로세서를 사용하여 이미지를 향상시키는 액정 디스플레이 제어기

를 포함하되,

상기 액정 디스플레이 제어기는

액정 디스플레이와 연관된 광 레벨을 수신하고 - 상기 수신된 광 레벨은 현재의 백라이트 레벨을 나타내며 상기 현재의 백라이트 레벨은 이전의 백라이트 레벨에 비해 감소됨 - ;

상기 액정 디스플레이에 표시되는 이미지를 향상시키며 - 상기 이미지는 복수의 픽셀 값을 포함하고, 상기 액정 디스플레이 제어기는 상기 복수의 픽셀 값 중 적어도 하나의 픽셀 값 각각을, 초기 값을 수정된 감마 값 파라미터의 지수로 증대시키는 수학식에 따라, 초기 값에서 리맵핑된 값으로 리맵핑하되,

상기 수정된 감마 값 파라미터는 $\gamma_{LCD}/\gamma_{adjustment}$ 에 따라 설정된 비율이고,

γ_{LCD} 는 상기 액정 디스플레이에 대한 감마 설정이며,

$\gamma_{adjustment}$ 는 $\gamma_{adjustment} = \gamma_{LCD} + (\gamma_{offset} - \gamma_{LCD}) \times scale_{pixel_value}$ 에 따라 설정된 감마 조정이고,

γ_{offset} 은 상기 현재의 백라이트 레벨의 함수로서 결정된 감마 오프셋 값이며,

$scale_{pixel_value}$ 은 리맵핑되는 상기 픽셀 값의 상기 초기 값에 의존하는 스케일링 계수임 - ;

상기 액정 디스플레이에 표시하기 위해 상기 향상된 이미지를 출력하도록 구성되는 그래픽 처리 장치.

청구항 20

하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치로서,

컴퓨팅 장치로 하여금

액정 디스플레이의 백라이트 레벨을 감소시키라는 지시를 수신하는 단계;

상기 지시의 수신에 응답하여,

액정 디스플레이와 연관된 광 레벨을 결정하는 단계 - 상기 결정된 광 레벨은 상기 백라이트 레벨 및 주변 광 레벨 중 적어도 하나를 나타냄 - 와,

상기 액정 디스플레이의 제1 부분에 표시되는 이미지를 향상시키는 단계 - 상기 이미지는 픽셀 값을 갖는 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 향상시키는 단계는 상기 복수의 픽셀 중 적어도 일부의 제각각의 픽셀에 대해,

수정된 감마 값 파라미터를 결정하는 단계로서, 상기 수정된 감마 값 파라미터는 $\gamma_{LCD} / \gamma_{adjustment}$ 에 따라 설정된 비율에 의존하고, γ_{LCD} 은 상기 액정 디스플레이에 대한 감마 설정이며, $\gamma_{adjustment}$ 은 상기 주변 광 레벨과 상기 백라이트 레벨 중 적어도 하나의 함수로서 결정된 감마 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기초하는 감마 조정인, 상기 결정 단계와,

상기 픽셀의 초기 값을 상기 수정된 감마 값 파라미터의 지수로 증대시킴으로써 상기 픽셀의 픽셀 값을 리맵핑시켜 리맵핑된 값을 생성하는 단계

를 포함함 - 와,

상기 액정 디스플레이의 제2 부분에 디스플레이된 픽셀의 픽셀 값은 향상시키지 않는 단계; 및

상기 향상된 이미지를 상기 액정 디스플레이에 표시하기 위해 출력하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 실행 가능 명령어가 저장된,

하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 리맵핑된 픽셀 값은 디스플레이되는 상기 이미지의 부분과 연관되고, 상기 부분과 연관되지 않은 픽셀 값은 리맵핑되지 않는 것을 특징으로 하는,

하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 백라이트 레벨은 이전의 백라이트 레벨에 비해 감소된 현재의 백라이트 레벨이고, 상기 현재의 백라이트 레벨로 표시된 상기 이미지의 부분이 상기 이전의 백라이트 레벨로 표시되었을 때의 밝기와 지각상으로 동일한 밝기로 표시되도록 상기 리맵핑은 상기 이미지의 부분과 연관된 상기 픽셀의 밝기를 증가시키는 것을 특징으로 하는,

하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 향상시키는 단계는

복수의 수정된 감마 값 파라미터를 계산하는 단계 - 각각의 수정된 감마 값 파라미터는 적어도 부분적으로 상기 결정된 광 레벨 및 가능한 픽셀 값에 기초함 - 와,

상기 복수의 수정된 감마 값 파라미터를 저장하는 단계 - 상기 복수의 수정된 감마 값 파라미터는 상응하는 가능한 픽셀 값에 의해 인덱스됨 -

를 더 포함하며,

상기 수정된 감마 값 파라미터를 결정하는 단계는 리맵핑되는 상기 픽셀 값의 초기 값에 기초하여 상기 복수의 수정된 감마 값 파라미터 중 하나를 검색하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,

하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치.

청구항 24

제20항에 있어서,

$\gamma_{adjustment}$ 은 $\gamma_{adjustment} = \gamma_{LCD} + (\gamma_{offset} - \gamma_{LCD}) \times scale_{pixel_value}$ 에 따라 설정된 감마 조정이고, γ_{offset} 은 상기 감마 오프셋 값이며, $scale_{pixel_value}$ 는 리맵핑되는 상기 픽셀 값의 상기 초기 값에 의존하는 스케일링 계수인 것을 특징으로 하는,

하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 액정 디스플레이에 표시될 이미지의 향상에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 디스플레이(liquid crystal display(LCD))는 컴퓨터 모니터, 랩톱 컴퓨터, 스마트폰, 핸드헬드 게임 시스템 및 미디어 플레이어(휴대용 오디오 플레이어, 휴대용 비디오 플레이어 등)를 포함하는 매우 다양한 현대의 전자 및 컴퓨팅 장치에 이용된다. LCD의 광범위한 채택은 부분적으로 음극선관(CRT) 디스플레이와 같은 다른 타입의 디스플레이에 비해 저 크기, 무게 및 전력 소비 때문이다.

[0003] 도 1은 단순화된 종래의 액정 디스플레이(100)의 여러 층의 분해 사시도를 도시한다. LCD(100)는 백라이트(110), 수평 및 수직 편광 필터(120 및 130), 전극(140 및 150)의 층, 및 액정 층(160)을 포함한다. LCD(100)는 이미지를 표시하기 위해 개별적으로 제어할 수 있는 다수의 화소 또는 픽셀(표시 픽셀)을 포함한다. LCD(100)는 수평 편광 필터(120) 및 수직 편광 필터(130)의 양자를 통과하는 백라이트(110)에 의해 생성되는 소스 광의 양을 제어하기 위해 각 픽셀을 개별적으로 제어한다.

- [0004] 백라이트(110)는 하나 이상의 LED(발광 다이오드), 전계 발광 패널, 또는 다른 타입의 광원을 포함할 수 있고, 또한 광원(들)으로부터의 광을 확산하는 물질의 층을 포함할 수 있다. 백라이트(110)는 LCD(100) 전체에 대해, 또는 일부 새로운 설계에서는 LCD(100)의 서로 다른 영역에 대해 가변적 강도 레벨로 소스 광을 생성시킬 수 있다. 용어 "백라이트 레벨(backlight level)"은 백라이트(110)에 의해 생성되는 소스 광의 강도(intensity)를 나타낸다.
- [0005] 백라이트(110)에 의해 생성되는 소스 광은 전형적으로 편광되어 있지 않다. 광이 축을 따라 연장하는 과형으로 시각화되면, 광의 편광은 축에 대한 과형(예컨대, 수평, 수직 또는 일부 다른 각도에서)의 방향이다. 비편광된 광은 서로 다른 편광의 혼합물(jumble)이다. 수평 편광 필터(120)는 수평으로 편광된 광이 통과하도록 하지만 다른 광을 차단한다. 수직 편광 필터(130)는 수직으로 편광된 광이 통과하도록 하지만 다른 광을 차단한다. 액정 층(160)이 없으면, 백라이트(110)에서의 모든 광은 2개의 편광 필터(120, 130)의 시리즈에 의해 차단된다. 그러나, 액정 층(160)에서, 디스플레이 픽셀의 위치에서의 액정 분자는 수평으로 편광된 광이 자신을 통과하여 백라이트(110)에서 멀어지는 방향으로 이동할 때에 수직으로 편광되도록 그 광을 "트위스트(twist)"한다. 그 후, 수직으로 편광된 광은 수직 편광 필터(130)를 통과할 수 있다.
- [0006] LCD(100)의 디스플레이 픽셀에서의 수평 대 수직 편광 변화의 정도는 디스플레이 픽셀에서 전극(140, 150) 사이에 흐르는 전류의 양을 변화시켜 제어될 수 있다. 따라서, 각 디스플레이 픽셀에 대해 LCD(100)를 통과하도록 허용되는 광의 양은 픽셀에서 전극(140 및 150)에 인가되는 전류의 양에 의해 결정되며, 인가된 전류의 양은 원하는 픽셀 값 강도에 따라 제어될 수 있다. 일반적으로, 픽셀 값이 더 강렬하거나 밝을수록, 상응하는 디스플레이 픽셀에서 LCD(100)를 통과하도록 허용되는 소스 광의 양은 많아진다. 예컨대, 한 타입의 중래 LCD에서는, 네마틱(nematic) 분자가 어떤 전류도 인가되지 않는 "이완(relaxed)" 상태에 있을 때에 네마틱 분자는 광을 수평 편광에서 수직 편광으로 트위스트하며, 이는 광이 수직 편광 필터(130)를 통과하도록 한다. 그러나, 네마틱 분자는 전극(140, 150)에 전류가 인가될 때에 전류 흐름의 방향을 따라 재정렬된다. 재정렬의 정도는 서로 다른 광의 양이 수직 편광 필터(130)를 통과하도록 하는 전류의 강도에 의존한다. 충분한 전류가 인가되면, 수평으로 편광된 광의 편광은 광이 수직 편광 필터(130)에 의해 차단되도록 액정 층(160)에서 변화되지 않는다.
- [0007] LCD(100)에 표시되는 이미지 또는 프레임은, 하나 이상의 픽셀 값을 가지며 디스플레이 프로세스 동안 LCD(100) 상의 다수의 디스플레이 픽셀 중 상응하는 것과 관련되는 다수의 픽셀(이미지 픽셀)을 포함한다. 예컨대, 단일 이미지 픽셀은 제각기 적색, 녹색 및 청색 강도에 상응하는 3개의 픽셀 값을 가질 수 있으며, 3개의 픽셀 값은 이미지 픽셀에 대한 어떤 광범위한 색을 형성하기 위해 조합될 수 있다. LCD(100) 상에서, 디스플레이 픽셀은 이미지 픽셀의 픽셀 값에 따라 서로 다른 강도를 설정하도록 전극(140, 150)에 의해 개별적으로 제어되는 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀을 포함할 수 있다.
- [0008] 서로 다른 종류의 LCD는 전극, 서로 다른 다양한 종류의 액정 및 백라이트에 대한 서로 다른 타입의 광원을 제어하는 서로 다른 메커니즘을 이용할 수 있다. LCD가 다른 타입의 디스플레이보다는 적은 전력을 소비하지만, 컴퓨팅 장치에 의해 소비되는 전력의 큰 부분을 차지할 수 있으며, 백라이트는 LCD에 의해 소비되는 전력의 상당량을 사용한다. 따라서, 특히 휴대용 전자 장치는 배터리 수명을 연장하고, 또한 에너지를 절약하기 위해 LCD 전력 소비를 줄이는 것이 바람직하다. LCD 전력 소비는 백라이트(110)에 의해 생성되는 소스 광의 강도를 줄임으로써 감소될 수 있다. 그러나, 백라이트 강도가 감소하면 표시되는 이미지의 밝기가 감소되어, 상세 사항(details)이 상실되거나 관찰자가 지각하는 이미지 품질이 손상될 수 있다. 관찰자가 지각하는 이미지 품질은 또한 어떤 주변 광 조건에서 손상될 수 있다. 주변 레벨의 레벨이 증가하면, 표시된 이미지는 사용자가 관찰하기를 더욱 곤란하게 할 수 있거나, 사용자가 이미지의 적은 상세 사항을 지각할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서, 백라이트 및 주변 광 레벨의 변화에 응답하여 액정 디스플레이에 표시되는 이미지를 향상시키기 위해 효율적이고 효과적인 방법이 필요하다.

과제의 해결 수단

- [0010] 백라이트 레벨, 주변 광 레벨 및/또는 LCD와 관련된 다른 광 레벨을 고려한 관찰 능력을 증대하기 위해 액정 디스플레이(LCD)에 표시되는 이미지를 향상시키는 이미지 향상 기술이 개시된다. 특히, 개시된 기술은 LCD의 백라이트 레벨의 감소 또는 LCD 주위의 주변 광 레벨의 변화에 응답하여 이미지가 향상되도록 한다.
- [0011] 일부 실시예에서, 이미지 향상 기술은 수정된 감마 값 파라미터의 지수에 대한 초기값을 높이는 수학적식에 따라 이미지의 선택된 픽셀 값을 초기 값에서 리맵핑된 값으로 리맵핑한다. 수정된 감마 값 파라미터는 초기 픽셀 값 뿐만 아니라 현재 백라이트 레벨 및/또는 현재 주변 광 레벨에 기초한다.
- [0012] 예컨대, 이미지의 부분은 향상된다. 이미지 부분은 사용자가 그린 경계 박스(bounding box), 또는 사용자가 선택하거나 이미지를 LCD로 출력하는 컴퓨팅 장치에서 실행되는 애플리케이션에 상응하는 윈도우에서 결정될 수 있다. 이미지 부분에 상응하지 않는 픽셀 값은 LCD와 관련된 광 레벨의 변화에도 불구하고 향상되지 않는다.
- [0013] 부가적인 신호 처리 동작은 이미지 향상 중이나 후에 수행될 수 있다. 예컨대, 디더링 신호(dithering signal)는 윤곽 아티팩트(contouring artifacts)를 줄이기 위해 향상된 이미지에 인가될 수 있다. 다른 예로서, 리맵핑의 결과로서 이미지의 상세 사항의 손실이 검출될 수 있으며, 콘트라스트(contrast)는 상세 사항이 손실된 영역에 대해 선명해질 수 있다.
- [0014] 다른 실시예들에서, 기술은 그래픽 처리 유닛(GPU), 또는 이미지를 LCD로 출력하는 컴퓨팅 장치 또는 LCD 자체에 위치한 다른 하드웨어 구성 요소에서 구현될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 상기 및 다른 목적, 특징 및 이점은 첨부된 도면과 관련하여 진행되는 다음의 상세한 설명에서 더욱 자명하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 종래 기술에 따른 간단한 통상의 LCD의 여러 층의 분해 사시도이다.
- 도 2는 설명되는 이미지 향상 기술이 구현되는 LCD를 포함한 예시적인 컴퓨팅 시스템의 블록도이다.
- 도 3은 전체 백라이트로 LCD에 표시되는 이미지의 스크린 샷이다.
- 도 4는 중앙 윈도우에서 이미지의 왼쪽 절반이 향상된 25%만큼 감소된 백라이트 레벨로 LCD에 표시되는 도 3의 이미지의 스크린 샷이다.
- 도 5는 전체 백라이트 레벨, 이미지 향상을 위해 리맵핑을 가진 감소된 백라이트 레벨, 및 리맵핑 없는 감소된 백라이트 레벨에서 표시되는 이미지에 대한 예시적인 톤 곡선(tone curves)을 도시한 도면이다.
- 도 6은 LCD에 출력하기 위한 이미지를 향상하는 일반화된 방법의 흐름도이다.
- 도 7은 백라이트 레벨의 감소에 상응하는 픽셀 값의 예시적인 리맵핑을 도시한 도면이다.
- 도 8은 주변 광 레벨의 증가에 상응하는 픽셀 값의 예시적인 리맵핑을 도시한 도면이다.
- 도 9는 주변 광 레벨의 증가로 인해 향상을 가지거나 향상 없이 표시되는 이미지에 대한 예시적인 톤 곡선을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 출원은 예컨대 전력 소비를 줄이거나 주변 광 레벨의 변화에 반응하도록 LCD의 백라이트 레벨을 낮출 때에 픽셀 값을 조정하는 기술 및 수단을 설명한다. 백라이트 레벨을 관리하며 적극적으로 픽셀 값을 조정함으로써, 이러한 기술 및 도구는 디스플레이 품질을 유지하거나 새로운 디스플레이 특징을 가능하게 하면서 전력 소비를 낮출 수 있다. 예컨대, 여기에 설명된 기술을 이용하여, 컴퓨팅 장치는 선택적으로 이미지 콘텐츠, 비디오 콘텐츠 또는 백라이트 레벨의 감소를 보상할 다른 그래픽 콘텐츠의 밝기를 향상시킬 수 있다. 어느 픽셀 값을 조정할지를 판단하고, 픽셀 값이 얼마나 많이 조정되어야 하는지를 판단함에 있어서, 컴퓨팅 장치는 특히 원하는 백라이트 레벨, 현재 주변 광 레벨, 표시될 콘텐츠, 사용자 선호도(user preferences) 또는 명령어, 애플리케이션 설정 및 시스템 설정을 고려할 수 있다. 본 출원 및 청구범위에 사용되는 바와 같이, 단수 형태 "하나(a, an)" 및 "상기(the)"는 문맥이 명백히 달리 지시하지 않으면 복수 형태를 포함한다. 부가적으로, 용어 "포함한다(includes)"는 "포함한다(comprises)"를 의미한다.

- [0018] 여기에 설명된 시스템, 장치 및 방법은 어떤 방식으로든 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 대신에, 본 개시는 여러 개시된 실시예들, 단독 또는 서로 다양한 조합 및 서브 조합의 모든 신규성 및 진보성 특징 및 양태에 대한 것이다. 개시된 시스템, 방법 및 장치는 어떤 특정 양태 또는 특징 또는 이의 조합에 제한되지도 않으며, 개시된 시스템, 방법 및 장치는 어떤 하나 이상의 특정 이점이 존재하거나 문제가 해결될 것을 필요로 하지도 않는다.
- [0019] 개시된 방법 중 일부의 동작이 편리한 설명을 위한 특정한 순차적 순서로 설명되지만, 특정 순서가 아래에 설명된 특정 언어에 의해 요구되지 않는 한, 이러한 설명의 방식은 재배열을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예컨대, 순차적으로 설명되는 동작은 어떤 경우에는 동시에 재배열되거나 수행될 수 있다. 더욱이, 간략함을 위해, 첨부된 도면은 개시된 시스템, 방법 및 장치가 다른 시스템, 방법 및 장치와 함께 이용될 수 있는 다양한 방식을 도시할 수 없다. 게다가, 설명은 때때로 개시된 방법을 설명하기 위해 "생성한다(produce)" 및 "제공한다(provide)"와 같은 용어를 사용한다. 이들 용어는 수행되는 실제 컴퓨터 동작의 높은 레벨의 추상적 개념이다. 이들 용어에 상응하는 실제 컴퓨터 동작은 특정 구현에 따라 변화할 수 있고, 당업자가 쉽게 인식할 수 있다.
- [0020] 본 개시의 장치 또는 방법과 관련하여 여기에 제시되는 동작 이론, 과학적 원리 또는 다른 이론적 설명은 양호한 이해를 위해 제공되었으며, 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 첨부된 청구범위에서의 장치 및 방법은 이와 같은 동작 이론에 의해 설명된 방식으로 기능을 하는 장치 및 방법으로 제한되지 않는다.
- [0021] LCD 및 이미지 향상을 가진 컴퓨팅 장치
- [0022] 이제 도면을 참조하면, 도 2는 예시적인 컴퓨팅 시스템(200)의 블록도를 도시한다. 컴퓨팅 시스템(200)은 (직사각형 박스로 도시된) 하드웨어 요소, 및 소프트웨어 또는 소프트웨어 및 하드웨어의 조합으로 구현될 수 있는 (둥근 모서리로 도시된) 기능적 요소를 포함한다.
- [0023] 하드웨어 요소의 경우, 시스템(200)은 액정 디스플레이(LCD)(210), 하나 이상의 처리 유닛(230), 메모리(240), 주변 광 센서(250) 및 사용자 입력 장치(280)를 포함한다. 일반적으로, 처리 유닛(들)(230) 및 메모리(240)는 각각의 기능적 요소에 대한 소프트웨어를 실행하고, 및/또는 특수 목적 하드웨어 논리로 기능적 요소의 특징을 구현한다. 메모리는 휘발성 메모리(예컨대, 레지스터, 캐시 RAM), 비휘발성 메모리(예컨대, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 등), 또는 둘 중 일부 조합일 수 있다. 사용자 입력 장치(280)는 키보드, 마우스, 펜, 트랙볼, 터치스크린, 음성 입력 장치, 스캐닝 장치, 또는 시스템(200)에 대한 입력을 제공하는 다른 장치를 포함할 수 있다.
- [0024] 시스템(200)은 장치 외부의 액정(210)에 소통 가능하게 결합된 컴퓨팅 장치에서 구현될 수 있다. 예컨대, 시스템(200)은 처리 유닛(230) 및 메모리(240)를 포함하여, 유선 또는 무선 연결을 통해 이미지 데이터를 LCD(210)로 출력하는 데스크톱 컴퓨터를 포함할 수 있다. 대안적으로, 시스템(200)은 스마트폰, 휴대용 게임 시스템, 미디어 플레이어 또는 다른 모바일, 휴대용 또는 핸드헬드 컴퓨팅 장치와 같이 LCD(210)를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 구현될 수 있다.
- [0025] 컴퓨팅 시스템(200)은 운영 체제(260), 및 처리 유닛(들)(230)에서 실행하는 하나 이상의 애플리케이션(270)을 가질 수 있다. 메모리는 운영 체제(260), 애플리케이션(270), 및 여기에 설명된 어느 기술을 구현하는 소프트웨어를 저장할 수 있다.
- [0026] 시스템(200)의 기능적 요소는 또한 백라이트 및 디스플레이 관리를 위한 LCD 제어기(220)를 포함한다. LCD 제어기(220)는, 자체적으로 또는 콘텐츠 분석 및 리맵핑 모듈(222)과 함께, LCD(210)에 표시되는 이미지와 관련된 픽셀 값을 처리한다. 예시적인 구현에서의 리맵핑 동작의 상세 사항은 아래에 제시된다. LCD 제어기(220)는 또한 LCD 백라이트 레벨을 제어하기 위한 신호를 생성한다. 디스플레이 드라이버(224)는 LCD(210)로 출력하기 위한 리맵핑의 결과를 버퍼링하며, 그렇지 않으면, LCD(210)로 출력하기 위한 이미지 데이터를 버퍼링한다. LCD 백라이트 레벨을 제어하는 신호는 제어기(220)로부터 또는 백라이트 제어 드라이버(226)를 통해 LCD(210)에 제공될 수 있다. 운영 체제(260)는 제어기(220)(시스템 제어)에 명령하여, 시스템(200)의 부분이 하이버네이션(hibernation), 대기 또는 다른 저전력 상태를 입력함으로써 백라이트 레벨을 감소시킬 수 있다. 다른 예에서, 운영 체제(260)(시스템 제어) 또는 애플리케이션(들)(270)(애플리케이션 제어)은 이미지의 부분이 백라이트 레벨의 변화에 응답하여 향상되는 것을 나타낼 수 있다.
- [0027] 운영 체제(260) 또는 애플리케이션(들)(270)은 제어기(220)에 명령하여, 백라이트 레벨을 감소시키거나 사용자 입력(280)(사용자 제어)에 응답하여 이미지를 향상시킬 수 있다. 예컨대, 사용자는 LCD(210) 밝기를 줄이는(즉, 백라이트 레벨을 감소시키는) 운영 체제(260) 및/또는 애플리케이션(270) 파라미터 또는 설정을 구성할 수

있다. 사용자는 또한, 예컨대, 경계 박스를 그리고, LCD(210)에 표시되는 하나 이상의 윈도우를 선택하거나, 또는 출력이 LCD(210)에 표시되는 하나 이상의 애플리케이션을 선택함으로써 이미지의 어느 부분이 향상될 지를 나타낼 수 있다.

[0028] LCD 제어기(220)는, 자체적으로 또는 백라이트 제어 드라이버(226)를 통해, LCD 백라이트 레벨을 조정할 수 있으며, 자체적으로 또는 콘텐츠 분석 및 리맵핑 모듈(222)과 함께, 주변 광 센서(250)로부터 수신되는 신호에 응답하여 이미지 향상을 수행한다. 주변 광 센서(250)는 LCD 부근이나 LCD에 입사하는 주변 광의 밝기를 검출하여, 제어기(220)로 송신되고 제어기(220)에 의해 수신되는 대표적인 신호를 생성한다. 센서(250)는 LCD(210)와 같은 장치에 통합되거나, 제어기(220)를 구현하는 별도의 컴퓨팅 장치에 통합될 수 있다. 센서(250)는 주기적인 간격, 제어기(220)의 요청, 또는 주변 레벨이 특정량만큼 변화할 때에 주변 광 레벨을 제어기(220)에 제공할 수 있다. LCD 제어기(220)는 센서(250)로부터 수신되는 신호에 기초하여 주변 광 레벨을 모니터링하여, 이에 따라 LCD 백라이트 레벨을 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 예컨대, 제어기(220)는 밝은 광 조건에서 LCD에 표시되는 이미지를 보기 더 쉽게 하기 위해 주변 광 레벨의 증가에 따라 백라이트 레벨을 증가시킬 수 있다. 마찬가지로, 제어기(220)는 전력을 절약하거나, 동공이 어두운 환경으로 조정된 사용자에게 과도하게 밝게 나타나는 LCD를 회피하기 위해 주변 광 레벨의 감소에 따라 백라이트 레벨을 감소시킬 수 있다.

[0029] 다른 구현에서, LCD 제어기(220)는 처리 유닛(들)(230), (도시되지 않은) 그래픽 처리 유닛(GPU), 또는 컴퓨터 시스템(200)의 어떤 다른 하드웨어 구성 요소(예컨대, ASIC 등) 또는 이의 하위 구성 요소 중 하나 이상에 통합될 수 있다. 제어기(220)는 LCD(210)를 포함하는 컴퓨팅 장치, LCD(210)와 분리한 컴퓨팅 장치, 또는 LCD(210) 자체에 위치될 수 있다. 예컨대, 시스템(200)이 데스크톱 컴퓨터 시스템이면, LCD 제어기(220)는 개인용 컴퓨터 또는 외부 LCD(210)에 위치될 수 있다. LCD 제어기(220)의 여러 기능은 백라이트 제어 드라이버(226), 리맵핑 모듈(222) 및/또는 디스플레이 드라이버(224)에 의해 수행될 수 있거나, 이들과 함께 수행될 수 있으며, 이들 중 어느 것은 컴퓨팅 장치 또는 별도의 LCD(210)에 위치될 수 있다. 일부 구현에서, 제어기(220)의 기능은 시스템(200)의 다수의 구성 요소 사이에 분포된다. 예컨대, LCD 제어기(220)에 의해 수행되는 일부 동작은 데스크톱 컴퓨터의 컴퓨팅 구성 요소에 의해 수행될 수 있고, 나머지 LCD 제어기(220)의 기능은 LCD(210)에 의해 수행될 수 있다.

[0030] 이미지 향상의 결과를 나타낸 예시적 이미지

[0031] 도 3 및 4는 백라이트의 감소로 LCD에 표시되는 이미지의 밝기를 선택적으로 증가시키기 위해 여기에 설명된 이미지 향상 기술의 응용을 예시한다. 도 3은 전체 백라이트(즉, 100%의 백라이트 레벨)로 LCD에 표시되는 이미지(300)를 도시한다. 도 4는 25%만큼 감소된 백라이트 레벨(즉, 75%의 백라이트 레벨)로 LCD에 표시되는 동일한 스크린샷의 이미지(400)를 도시한다. 윈도우 내에서, 각 이미지(300, 400)는 헬멧을 쓴 남자의 이미지(310, 410)를 포함한다. 도 4에서, 이미지(410)의 왼쪽 절반(420)은 백라이트 레벨의 감소를 보상하기 위해 여기에 설명된 방법에 따라 향상된다. 이미지(410)의 오른쪽 절반(430)은 향상되지 않는다. 볼 수 있는 바와 같이, 향상된 왼쪽 절반(420)은 향상되지 않은 오른쪽 절반(410)보다 더 밝으며, 전체 백라이트로 표시된 이미지(310)의 밝기와 더욱 비슷하다.

[0032] 특히, 감소된 백라이트 레벨의 물리적 제한으로 인해, 양방의 절반(420, 430)의 이미지(410)(예컨대, 헬멧)의 비교적 밝은 영역은 흐리게 되지만, 향상 기술은 원래의 이미지(310)와 더욱 부합하도록 왼쪽 절반(420)의 다른 영역(예컨대, 새도우, 재킷)의 상세 사항의 밝기를 증가시킨다. 이미지 렌더링 윈도우 또는 비디오 렌더링 윈도우와 같은 선택된 디스플레이 영역에 대해, 백라이트 레벨을 감소시킨 디밍(dimming)으로 인해 이들 상세 사항을 손실되게 하는 대신에, 이러한 향상은 비교적 어두운 영역에서 상세 사항의 가시성을 보존하는데 도움을 준다.

[0033] 예시적 톤 곡선 및 이론적 근거

[0034] 도 5는 도 3 및 4의 이미지(310 및 410)의 픽셀 값에 대한 톤 곡선(510, 520, 530)을 도시한 것이다. 각 톤 곡선은 루마(luma) 픽셀 값과 픽셀 값에 따라 표시되는 디스플레이 픽셀의 밝기 사이의 관계를 도시한다. 도 5에서, 루마 픽셀 값은 최대 픽셀 값(예컨대, 8비트 색심도(color depth)를 가진 이미지에 대한 255, 10비트 색심도에 대한 1023)에 의해 정규화되며, 밝기는 최대 픽셀 값에 따라 전체 백라이트(100% 백라이트 레벨)로 표시되는 디스플레이 픽셀의 밝기에 의해 정규화된다. 대안적으로, 루마 픽셀 값의 전체 밝기를 나타내는 대신에, 밝기는 디스플레이 픽셀의 적색, 녹색 또는 청색 서브픽셀의 강도를 나타낼 수 있다.

[0035] 톤 곡선(510, 520, 530)은 (관련된 픽셀 값에 상응하는) 디스플레이 픽셀에 대해 LCD의 전극에 걸쳐 인가되는

신호, 및 디스플레이 픽셀의 상응하는 밝기 사이의 비선형 관계를 반영한다. 디스플레이 픽셀 밝기 및 이미지 픽셀 값 사이의 관계는 다음의 수학적 식으로 표현될 수 있다.

수학적 식 1

$$brightness = pixel\ value^{\gamma}$$

[0036]

[0037]

여기서, γ 은 특정 LCD 디스플레이와 관련된 감마 값이다. γ 의 값은 이용되는 디스플레이의 타입에 따라 변할 수 있다. 도 5에서, 톤 곡선(510, 520, 530)은 기존의 음극선관 및 일부 LCD에 대한 전형적인 감마 값인 2.2의 감마 값 또는 감마 설정을 가진 디스플레이와 관련된다. LCD는 2.2와 다른 감마 값을 가질 수 있으며, 수학적 식 1에 의해 표현될 수 없는 픽셀 값-밝기 관계를 가질 수 있다. 이와 같은 관계를 가진 LCD는 픽셀 값-밝기 관계가 수학적 식 1에 의해 표현될 수 있도록 수평 및 수직 전극에 인가되는 신호 전압을 생성할 때에 픽셀 값에 보정을 적용할 수 있다.

[0038]

톤 곡선(510)은 전체 백라이트로 표시되는 이미지(310)에 상응하고, 톤 곡선(520, 530)은 제각기 백라이트의 25% 감소로 표시되는 이미지(310)에 대한 이미지 절반(420 및 430)에 상응한다. 톤 곡선(530)은 향상되지 않은 이미지 절반(430)에 상응하고, (백라이트의 25% 감소를 나타내는) 0.75로 스케일링된 톤 곡선(510)과 동일하다. 향상된 이미지 절반(420)에 상응하는 톤 곡선(520)은 향상된 이미지 절반(420)에 대한 픽셀 값이 픽셀 값의 전체 범위의 대부분에 대해 향상되지 않은 이미지 절반(430)에 대한 동일한 픽셀 값보다 큰 밝기를 가짐을 나타낸다. 완전 백라이트 이미지(310)에 상응하는 톤 곡선(510)에 대해, 톤 곡선(520)은 향상된 이미지 절반(420)에 대한 픽셀 값이 작은 픽셀 값에서 유사한 밝기를 가짐을 보여주며, 이는 이미지의 어두운 영역이 향상되면 전체 백라이트 또는 감소된 백라이트에 표시될 때 유사한 밝기로 표시된다는 것을 나타낸다. 이에 반해, 톤 곡선(530)에 도시된 바와 같이, 향상되지 않은 이미지 절반(420)에 대한 픽셀 값은 작은 픽셀 값에서도 비례하여 감소한다. 높은 픽셀 값에서, 톤 곡선(520 및 530)은 수렴하며, 이는 향상된 및 향상되지 않은 이미지의 밝은 영역이 거의 동일한 밝기 레벨로 표시되는 것을 나타낸다.

[0039]

예시적 이미지 향상 기술

[0040]

도 6은 액정 디스플레이에 표시되는 이미지를 향상시키기 위한 일반화된 방법(600)의 흐름도를 도시한다. 방법(600)은 예컨대 시스템 설정이 낮은 주변 광 조건에 따라 외부 LCD 디스플레이의 밝기를 감소시키도록 사용자에게 의해 구성된 랩톱 컴퓨터에 의해 실행될 수 있다. 보다 일반적으로, 도 2와 관련하여 설명된 컴퓨터 시스템(200)과 같은 시스템은 방법(600)을 수행한다.

[0041]

(610)에서, 시스템은 LCD와 관련된 광 레벨을 결정한다. 광 레벨은 백라이트 레벨 및/또는 주변 광 레벨을 나타낸다. 예컨대, 광 레벨은 이전의 백라이트 레벨에 비해 감소되거나 증가된 현재 백라이트 레벨이다. 또는, 광 레벨은 이전의 주변 광 레벨에 비해 감소되거나 증가되는 현재 주변 광 레벨이다. 랩톱 컴퓨터 구현에서, 랩톱 컴퓨터는, 예컨대, LCD 디스플레이와의 통신을 통해 또는 시스템 변수 또는 파라미터에 액세스하여 현재 백라이트 레벨을 결정할 수 있다. 랩톱 컴퓨터는 주변 광 센서와의 통신을 통해 또는 시스템 변수 또는 파라미터에 액세스하여 현재 주변 광 레벨을 결정할 수 있다. 이들 현재 광 레벨은 컴퓨터 시스템에 의해 액세스 가능한 메모리에 저장된 이전의 광 레벨과 비교될 수 있다.

[0042]

(620)에서, 시스템은 LCD에 표시되는 이미지를 향상시킨다. 전체 이미지 또는 이미지의 부분은 향상될 수 있다. 즉, 이미지는 선택적으로 향상될 수 있다. 일반적으로 시스템은 이미지의 픽셀 값 중 적어도 일부를 초기 값에서 리맵핑된 값으로 리맵핑한다. 전형적으로, 리맵핑된 픽셀 값은 YUV와 같은 루마-크로마(luma-chroma) 색 공간에서의 루마 값이며, 크로마 값은 리맵핑되지 않는다.

[0043]

예컨대, 일부 구현에서, 향상은 다음의 수학적 식에 따라 리맵핑된 픽셀 값의 각각을 초기 값에서 리맵핑된 값으로 리맵핑하는 것을 포함한다:

수학적 식 2

$$remapped_pixel_value = init_pixel_value^{\gamma_{ratio}}$$

[0044]

[0045] 여기서 γ_{ratio} 는 수정된 감마 값 비율이고, 초기 픽셀 값($init_pixel_value$)은 0 내지 1의 범위 내에 있도록 정규화된다. 대안적으로, 초기 픽셀 값은 선택적으로 결정된 광 레벨의 변화를 보상하기 위해 밝기를 증가시키는 다른 타입의 수정된 감마 값 파라미터로 초기 픽셀 값을 상승시킴으로써 리맵핑된다.

[0046] 수학식 2 및 여기에 제시된 다른 수학식에 대해, 수학식을 구현하는 연산의 세부 사항은 구현에 따라 변할 수 있지만 여전히 수학식"에 따른다(in accordance with)". 예컨대, 수학식은 입력 및 출력 값 사이의 사전 계산된 연관(associations)을 저장하는 룩업 표에 따른 연산으로 구현될 수 있거나, 출력 값은 수학식을 이용하여 즉시 입력 값에서 계산될 수 있다. 다른 예로서, 수학식은 이러한 수학식에 나타낸 연산만을 이용하거나, 이에 상응하는 연산을 사용하며, 또는 추가적인 연산을 이용하여 구현될 수 있다. 다른 예로서, 수학식은 홀로 또는 값의 다른 변환과 함께 구현될 수 있다. 수학식은 수학식에 의해 나타내거나 암시되는 순서의 연산으로 구현될 수 있거나, 연산은 동일한 효과로 재배열될 수 있다.

[0047] 수학식 2에서 수정된 감마 값 비율 γ_{ratio} 은 적어도 부분적으로 결정된 광 레벨에 기초하고, 적어도 부분적으로 초기 값에 기초한다. 예컨대, 수정된 감마 값 비율 γ_{ratio} 은 다음과 같이 표현될 수 있다.

수학식 3

[0048]
$$\gamma_{ratio} = \frac{\gamma_{LCD}}{\gamma_{adjustment}}$$

[0049] 여기서, γ_{LCD} 은 특정 LCD에 대한 1.8 또는 2.2와 같은 감마 설정이고, $\gamma_{adjustment}$ 은 감마 조정이다.

[0050] 리맵핑이 백라이트 레벨의 변화를 보상하는데 이용되면, 수학식 3의 감마 조정 $\gamma_{adjustment}$ 은 다음과 같이 표현될 수 있다.

수학식 4

[0051]
$$\gamma_{adjustment} = \gamma_{LCD} + (\gamma_{offset_bl} - \gamma_{LCD}) * \sqrt{init_pixel_value}$$

[0052] 여기서, γ_{offset_bl} 은 백라이트 레벨에 따른 감마 오프셋 값이다. 다른 백라이트 레벨에 대한 감마 오프셋 값 γ_{offset_bl} 의 예시적인 값은 아래에 제시된다.

[0053] 수학식 4는 저 레벨 픽셀 값(0의 초기 픽셀 값에서의 $\gamma_{adjustment} = \gamma_{LCD}$)에서 고 레벨 픽셀 값(1의 최대 초기 픽셀 값에서의 $\gamma_{adjustment} = \gamma_{offset_bl}$)으로의 감마 조정 값 $\gamma_{adjustment}$ 의 원활한 이행을 산출한다. 초기 픽셀 값의 제공근은, 0의 초기 픽셀 값에 대해 0으로 평가하고, 1의 최대 픽셀 값에 대해 1로 평가하며, 0 및 1의 초기 픽셀 값 사이에 바람직한 곡선을 가짐에 따라 $(\gamma_{offset_bl} - \gamma_{LCD})$ 항에 대한 스케일링 계수로 이용된다. 따라서, 수학식 4는 정규화되는 초기 픽셀 값을 추정한다. 수학식 4는 정규화되지 않은 픽셀 값을 수용하기 위해 수정될 수 있다.

[0054] 수학식 4의 변형에서, $\sqrt{initial_pixel_value}$ 외의 표현은 이미지의 향상을 증가시키거나, 감소시키거나, 그렇지 않으면 수정하는 항 $(\gamma_{offset_bl} - \gamma_{LCD})$ 에 대한 스케일링 계수로 이용된다. 예컨대, 스케일링 계수는 주어진 초기 픽셀 값에 대해 더 크거나 작은 향상 크기(즉, 더 크거나 작은 양만큼 리맵핑되는 초기 픽셀 값)를 생성하는 함수일 수 있다.

[0055] 오프셋 감마 값 γ_{offset_bl} 은 결정된 광 레벨로부터 필요에 따라 계산될 수 있고, 컴퓨터 시스템의 메모리에 저장된 룩업 표에서 검색되며, 또는 검색 및 계산의 일부 조합으로 결정될 수 있다. 랩톱 컴퓨터의 예를

계속하면, γ_{offset_bl} 룩업 표는 랩톱 컴퓨터의 상주 메모리에 저장될 수 있다. 표 1은 2.2의 γ_{LCD} 를 가진 LCD에 대한 γ_{offset_bl} 을 포함하는 예시적인 룩업 표 내의 수개의 엔트리를 도시한다.

표 1

백라이트 값(정규화된)	γ_{offset_bl}
1.0 (전체 백라이트 레벨)	2.200
0.9	2.379
0.8	2.571
0.7	2.832

[0056]

[0057] γ_{offset_bl} 의 값은 백라이트 레벨의 감소에 따라 증가하며, 백라이트 감소의 더욱 큰 레벨에 대한 상당량의 이미지 향상을 유발시키는 경향이 있다. 표 1은 또한 γ_{offset_bl} 값이 일반적으로 백라이트 값의 감소에 따라 단조롭게 증가하는 것을 보여준다.

[0058] 리맵핑이 주변 광 레벨의 변화를 보상하는데 이용되면, 수학식 2 및 4의 리맵핑된 픽셀 값 remapped_pixel_value 및 감마 조정 $\gamma_{adjustment}$ 은 다음과 같이 표현될 수 있다.

수학식 5

$$remapped_pixel_value$$

[0059]

$$= [(init_pixel_value^{\gamma_{LCD}}) * (1 - a) + a]^{1/\gamma_{adjustment}}$$

수학식 6

$$\gamma_{adjustment}$$

[0060]

$$= \gamma_{LCD} + (\gamma_{offset_amb} - \gamma_{LCD}) * \sqrt{1 - init_pixel_value}$$

[0061] 여기서, γ_{offset_amb} 는 주변 광 레벨에 따른 감마 오프셋 값이며, a 는 다음과 같이 표현될 수 있는 스케일링 파라미터이다.

수학식 7

[0062]

$$a = b \left(\frac{\gamma_{offset_amb}}{\gamma_{LCD}} \right)$$

[0063] 여기서, b 는 저 레벨 픽셀 값에 이용되는 주변 광 레벨 또는 대상의 밝기이다. 다른 주변 광 레벨에 대한 감마 오프셋 값 γ_{offset_amb} 의 예시적인 값은 아래의 표 2에 제시된다. 이러한 감마 조정 $\gamma_{adjustment}$ 에 의해, 리맵핑된 픽셀 값 remapped_pixel_value은 적어도 부분적으로 결정된 광 레벨에 기초하고, 적어도 부분적으로 초기 픽셀 값에 기초한다.

[0064] 수학적 식 5-7은 저 레벨 픽셀 값(0의 초기 픽셀 값에서의 $\gamma_{adjustment} = \gamma_{offset_amb}$ 및 $remapped_pixel_value = \alpha^{1/\gamma_{offset_amb}}$)에서의 비제로 값에서 고 레벨 픽셀 값에서의 1.0으로 리맵핑된 픽셀 값(remapped_pixel_value)에 대한 원활한 이행을 산출한다. 따라서, 주변 광의 증가에 응답하여, 방법 (600)은 주로 이미지의 어두운 영역을 향상시키고, 어두운 영역에서 보다 작은 양만큼 중간 레벨의 밝기 영역을 증대시키며, 향상되지 않은 이미지와 거의 같은 밝기로 고 레벨의 밝기 영역을 유지하도록 동작할 수 있다.

[0065] 수학적 식 5-7의 변형에서, 다른 표현이 remapping_pixel_value에 대한 픽셀 값의 증가로 비제로 값에서 1.0으로의 원활한 이행을 제공한다. 오프셋 감마 값 γ_{offset_amb} 은 결정된 광 레벨로부터 필요에 따라 계산되고, 컴퓨터 시스템의 메모리에 저장된 룩업 표에서 검색되며, 또는 검색 및 계산의 일부 조합으로 결정될 수 있다. 다시 말하면, 랩톱 컴퓨터의 예를 계속하면, γ_{offset_amb} 룩업 표는 랩톱 컴퓨터의 상주 메모리에 저장될 수 있다.

[0066] 표 2는 2.2의 γ_{LCD} 를 가진 LCD에 대한 γ_{offset_amb} 값을 포함하는 예시적인 룩업 표 내의 수개의 엔트리를 도시한다. 리맵핑이 비제로 주변 광 값 b에 대해서만 발생하지만, 이것은 여기에 설명된 방법을 채용한 시스템이 완전히 어두운 상태에 있지 않으면 항상 이미지를 향상시킨다는 것을 의미하지 않는다. 주변 광 플로어(floor)가 특정될 수 있다. 주변 광 레벨이 이러한 특정된 플로어 이하이면, 주변 광 값 b는 0.0인 것으로 간주되며, 어떠한 리맵핑 또는 이미지 향상도 생성하지 않을 것이다.

표 2

주변 광 값(b, 정규화된)	γ_{offset_amb}
0.01	2.1
0.02	1.9
0.03	1.8
0.05	1.5
0.10	1.75
0.20	2.2
0.30	2.8
0.40	3.2
0.50	3.8

[0067]

[0068] 표 2에 나타난 예시적인 맵핑에서, γ_{offset_amb} 가 감소한 후, 주변 광 값이 0.03에서 0.05로 그리고 0.1로 변화함에 따라 증가한다. 따라서, γ_{offset} (예컨대, γ_{offset_bl} 또는 γ_{offset_amb}) 룩업 표는 소수의 엔트리를 포함하며, 소량의 메모리를 필요로 할 수 있다. 룩업 표에 상응하는 엔트리가 없는 백라이트 또는 주변 광 값에 상응하는 감마 오프셋 값은 선형 보간 또는 다른 형식의 보간을 이용하여 기존 엔트리에서 보간될 수 있다. 대안적으로, γ_{offset_bl} 및 γ_{offset_amb} 는 컴퓨터 시스템에 위치 하드웨어(즉, GPU)에서 소프트웨어를 실행하여 리맵핑 프로세스 동안에 실시간으로 계산될 수 있다.

[0069] 마찬가지로, 감마 오프셋 값이 결정된 후에, 감마 조정 값 $\gamma_{adjustment}$ 은 프로세스 블록(620)에서 생성할 때 리맵핑 동안 각 픽셀 값에 대해 계산될 수 있다. 대안적으로, $\gamma_{adjustment}$ 에 대한 가능한 값은 감마 오프셋 값이 결정된 후에 각 가능한 픽셀 값에 대해 계산될 수 있으며, 생성된 $\gamma_{adjustment}$ 값은 초기 픽셀 값에 의해 인덱스되는 룩업 표 또는 다른 데이터 구조에 저장될 수 있다. 따라서, 리맵핑은 이미지의 어떤 주어진 초기 픽셀 값에 대한 데이터 구조에서 $\gamma_{adjustment}$ 값을 검색하여, 리맵핑 동안에 $\gamma_{adjustment}$ 값을 다시 계산하는 것을 방지하는 것을 포함할 수 있다. 리맵핑된 픽셀 값(remapped_pixel_value)은 유사하게 즉시 계산되거나 미리 계산되어, 룩업 표 또는 다른 데이터 구조에 저장될 수 있다.

[0070] 더욱이, 백라이트 레벨 및 주변 광 레벨의 양방에 의존하는 $\gamma_{adjustment}$ 및/또는 remapped_pixel_value에 대한 수학적식은 또한 픽셀 값 리맵핑을 위해 이용될 수 있다. 다른 대안으로서, 단일 초기 픽셀 값을 고려하여 감마 조정 $\gamma_{adjustment}$ 및/또는 remapped_pixel_value을 계산하는 대신에, 리맵핑은, 예컨대, 어두운 픽셀 값을 향상시켜 어두운 영역의 콘트라스트를 증가시키기 위해 향상될 픽셀 값에 가까운 다른 픽셀 값을 고려할 수 있지만, 이들이 밝은 픽셀 값으로 둘러싸일 때에 동일한 범위까지 어두운 픽셀 값을 조정할 수 없다.

[0071] 도 6을 참조하면, 이미지가 (620)에서 향상된 후, 시스템은 (630)에서 향상된 이미지를 LCD로 출력한다. 향상된 이미지를 LCD로 출력하는 것은, 예컨대, 컴퓨팅 장치가 외부 LCD, 또는 LCD 제어기 또는 향상된 이미지 데이터를 상기 장치에 통합된 LCD로 송신하는 컴퓨팅 장치의 다른 구성 요소로 리맵핑된 픽셀 값을 송신하는 것을 포함할 수 있다.

[0072] 픽셀 값의 예시적 리맵핑

[0073] 도 7은 초기 픽셀 값과, 이전의 전체 백라이트 레벨에서 25% 감소된 현재 백라이트 레벨 및 2.2 ($\gamma_{LCD} = 2.2$)의 감마를 가진 LCD에 대한 리맵핑된 픽셀 값 사이의 관계를 보여주는 곡선(710 및 720)의 도면(700)이다. 감마 오프셋 값은 2.70 ($\gamma_{offset_bl} = 2.70$) 이고, 0.7 및 0.8(제각기, 30% 및 20%의 감소)의 정규화된 백라이트 레벨에 대해 표 1에 도시된 γ_{offset_bl} 값(2.571 및 2.832)에서 선형적으로 보간된다.

[0074] 곡선(720)은 초기 및 리맵핑된 픽셀 값 사이에 수정이 없는 기준 곡선(즉, 리맵핑된 픽셀 값이 초기 픽셀 값과 동일함)이다. 곡선(710)은 백라이트 레벨 감소에 응답하여 초기 픽셀 값을 더욱 큰 리맵핑된 픽셀 값으로 리맵핑하는 것을 보여주며, 중간 레벨의 픽셀 값은 저 레벨 또는 고 레벨 값보다 더 큰 양만큼 리맵핑된다.

[0075] 도 5를 다시 참조하면, 곡선(520)은 도 4의 향상된 이미지 절반(420)에 대한 톤 곡선이다. 리맵핑된 픽셀 값의 밝기는 수학적식 2를 수학적식 1로 치환하여 표현될 수 있다:

수학적식 8

$$brightness = initial_pixel_value \left(\frac{\gamma_{LCD} \cdot \gamma_{LCD}}{\gamma_{adjustment}} \right)$$

[0077] 상술한 바와 같이, 톤 곡선(520)은 감소된 백라이트로 표시되는 향상된 이미지 절반(420)의 어두운 영역이 전체 백라이트로 표시되는 향상되지 않은 이미지(310)의 밝기와 유사한 것으로 지각되는 밝기를 갖는 것을 나타낸다. 동시에, 감소된 백라이트로, 향상된 이미지 절반(420)의 중간 레벨(및 상위 레벨) 픽셀 값은 향상되지 않은 이미지 절반(430)보다 밝지만(또는 만큼 밝음), 전체 백라이트로 표시되는 향상되지 않은 이미지(310)에 대한 상응하는 픽셀 값보다 현저하게 흐리게 된다.

[0078] 도 8은 초기 픽셀 값과, 0.1($b=0.1$)의 현재 주변 광 레벨 및 2.2 ($\gamma_{LCD} = 2.2$)의 감마를 가진 LCD에 대한 리맵핑된 픽셀 값 사이의 관계를 보여주는 곡선(810 및 820)의 도면(800)이다. 감마 오프셋 값은 1.75 ($\gamma_{offset_amb} = 1.75$)이다. 곡선(810)은 초기 및 리맵핑된 픽셀 값 사이에 수정이 없는 기준 곡선(즉, 리맵핑된 픽셀 값이 초기 픽셀 값과 동일함)이다. 곡선(820)은 $b=0.1$ 일 때 주변 광 레벨 증가에 응답하여 초기 픽셀 값을 더욱 큰 리맵핑된 픽셀 값으로 리맵핑하는 것을 보여준다. 저 레벨 픽셀 값의 밝기는 중간 레벨 및 고 레벨 값의 밝기보다 상당량만큼 증가되고, 밝기의 증가량은 픽셀 값의 증가에 따라 감소하며, 고 레벨 픽셀 값의 밝기는 한도 하더라도 소량만큼만 증가한다.

[0079] 도 9는 주변 광 레벨의 증가로 인해 이미지 향상되거나(곡선(920)), 이미지 향상되지 않은(곡선(910)) 전체 LCD 백라이트로 표시되는 이미지에 대한 톤 곡선(910 및 920)의 도면(900)이다. 곡선(910)은 향상되지 않은 이미지, 또는 낮은 주변 광 조건(즉, 주변 광 레벨, $b = 0$)에서 표시되는 이미지에 대한 톤 곡선이다. 톤 곡선(920)은 이미지의 어두운 영역이 증가된 주변 광 조건 하에 향상되고(현저히 밝아지고), 중간 레벨 및 상위 레벨의 픽셀 값은 또한 향상되지만, 저 레벨 픽셀 값보다 적은 양만큼 향상되는 것을 나타낸다. 향상된 이미지의 상위 레벨의 픽셀 값의 밝기는 향상되지 않은 이미지의 상위 레벨의 픽셀 값의 밝기와 함께 수렴한다.

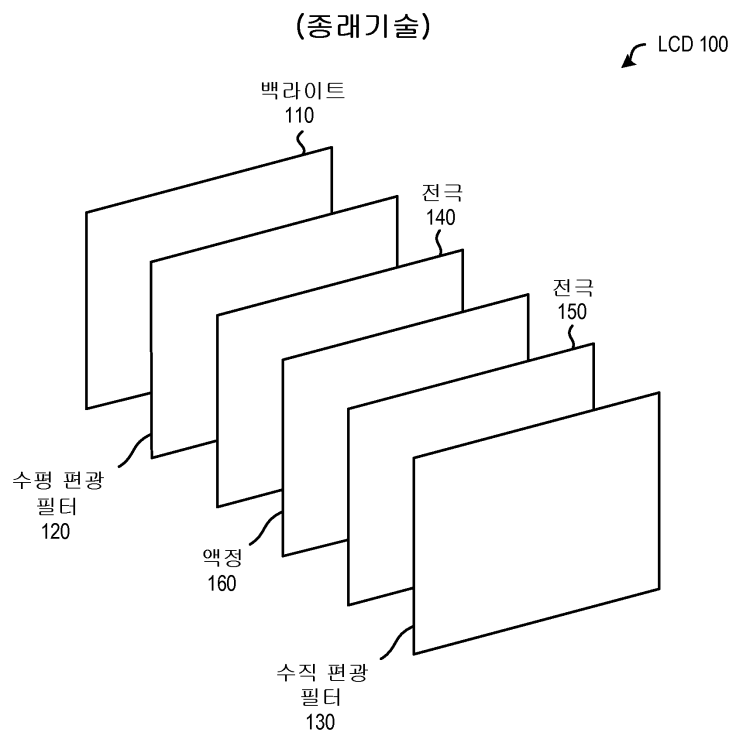
- [0080] 시나리오 및 대안의 이용
- [0081] 일반화된 이미지 향상 방법(600)이 초기 픽셀 값이 선택적으로 이미지의 밝기를 증가시키도록 더 큰 픽셀 값으로 리맵핑되는 예와 관련하여 설명되었지만, 이미지 향상은 또한 백라이트 레벨의 증가에 응답하여 초기 픽셀 값을 낮은 픽셀 값으로 리맵핑하는 것을 포함한다. 예컨대, 백라이트 레벨이 주변 광 레벨의 증가에 응답하여 증가되거나 운영 체제가 저 전력 모드(즉, 하이버네이션, 대기 등)에서 정상 모드로 전환하면, 방법(600)은 이미지가 지나치게 밝게 되지 않도록 하기 위해 초기 픽셀 값을 낮은 픽셀 값으로 리맵핑할 수 있다.
- [0082] 더욱이, 이미지를 향상시키는 것은 신호 값의 리맵핑 이외에 신호 값의 리맵핑의 부분으로서 디지털 신호 처리(DSP) 기술의 응용을 포함할 수 있다. 예컨대, 신호를 디더링하는 고주파수가 리맵핑 동작 또는 백라이트 감소의 결과로 발생할 수 있는 윤곽 또는 밴딩 아티팩트(contouring or banding artifacts)의 도입을 완화하거나 피하기 위해 향상된 이미지에 적용될 수 있다. 밴딩 아티팩트 또는 윤곽은, 예컨대, 광범위한 초기 픽셀 값이 몇몇 픽셀 값으로 대체되고, 이미지의 픽셀 값의 점진적 변화가 현저한 경계로 대체될 때에 생성할 수 있다. 픽셀 값이 이미지 전체에 추가되거나 픽셀 값이 리맵핑된 향상된 영역에만 추가된 패턴을 이용하여 리맵핑된 후에 디더링 신호는 이미지에 추가될 수 있다. 패턴은 미리 생성되거나 표시하기 직전에 생성될 수 있다. 예컨대, 디더링 신호는 0 주위의 가우스 분포에 따라 -0.5 내지 0.5와 같은 소량만큼 샘플 값을 교란시킨다.
- [0083] 다른 DSP 동작은 또한 이미지 향상의 부분으로 포함될 수 있다. 예컨대, 이미지 향상은 리맵핑의 결과로서 이미지의 하나 이상의 영역에서 상세 사항의 손실을 검출하고, 이들 영역의 콘트라스트를 선명화하는 것을 포함할 수 있다. 리맵핑 후에도, 밝은 영역의 상세 사항은 백라이트 레벨의 감소로 인해 손실될 수 있으며, 이와 같은 콘트라스트 조정은 이와 같은 상세 사항을 보존하는데 도움을 줄 수 있다. 대조적으로, 어두운 영역에서의 리맵핑은 부주의로 어두운 영역에서 왜곡이 더욱 두드러지게 되도록 할 수 있고, DSP 동작은 이와 같은 왜곡을 식별하여 원활하게 할 수 있다.
- [0084] 일부 시나리오에서, 현재 백라이트 레벨은 사용자 선호도, 애플리케이션 설정 또는 시스템 설정에 따라 사용자 명령어에 응답하여 직접 감소된다. 다른 시나리오에서, 실제 백라이트 레벨, 현재 주변 광 레벨 및 이미지 콘텐츠를 고려하면, 시스템은, 예컨대, 디스플레이의 콘텐츠가 대부분이 어두울 때, 관찰자에게 눈에 띄는 변화를 유발하지 않고, 백라이트 레벨을 감소시키면서 사전에 픽셀 값을 조정할 수 있다.
- [0085] 전력 소비의 감소가 목표가 아닌 경우에도, 여기에 설명된 이미지 향상 기술은 하이라이트 효과를 달성하는데 이용될 수 있다. 예컨대, 감소된 백라이트 레벨에서 표시되는 이미지에서, 이미지의 선택된 부분과 관련된 픽셀 값은 부분의 밝기가 전체 백라이트로 표시될 때와 동일한 것으로 지각될 정도로 향상될 수 있다. 하이라이트 이미지 부분은 디스플레이의 다른 비활성 영역과 구별되는 활성 영역으로서 사용자, 운영 체제 또는 컴퓨팅 장치에서 실행되는 애플리케이션에 의해 선택될 수 있다. 이와 같은 하이라이트 특징은 감소 레벨에서 백라이트를 유지하고, 소스 광의 대부분이 이미지 부분과 관련된 디스플레이 픽셀을 통과하도록 허용함으로써 LCD의 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [0086] 다른 사용 시나리오에서, 여기에 설명된 이미지 향상 기술은 단일 컴퓨터 시스템과 함께 사용 중에 다수의 모니터에 표시되는 콘텐츠의 밝기를 정규화하는데 적용된다.
- [0087] 비교적 단순한 최종 사용자 컴퓨팅 장치가 네트워크를 통해 하나 이상의 서버 컴퓨터에 연결되는 "클라우드(cloud)" 컴퓨팅 구현에서, 최종 사용자 장치는 백라이트 레벨 또는 주변 광 조건에 관한 정보를 서버 컴퓨터로 통신할 수 있다. 서버 컴퓨터는 클라우드에 연결된 최종 사용자 장치의 백라이트 레벨 또는 주변 광 조건에 기초하여 미디어 콘텐츠를 조정할 수 있다. 그 후, 향상된 콘텐츠는 디스플레이를 위해 최종 사용자 장치에 전달될 수 있다. 여기에 설명된 방법은 자동으로 또는 사용자 선택에 의해 인에이블(enable)될 수 있다. 일부 실시예들에서, 주변 광 센서를 통합한 컴퓨팅 장치 또는 LCD 모니터는 자동으로 백라이트 레벨을 감소시켜, 주변 광 레벨의 감소에 응답하여 이미지를 향상시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 사용자는 여기에 개시된 이미지 향상 기술이 감소된 백라이트 레벨 조건에서 채용되는지를 제어하는 시스템 설정(예컨대, 운영 체제 설정, 애플리케이션 설정)을 구성할 수 있다.
- [0088] 여기에 설명된 방법은 소프트웨어 또는 하드웨어, 또는 소프트웨어 및 하드웨어의 조합 중 하나에서 구현될 수 있다. 예컨대, 방법은 운영 체제, GPU 펌웨어, 또는 LCD에 연결된 컴퓨팅 장치에서 실행되는 애플리케이션에서 구현될 수 있거나, LCD에 위치한 프로세서에서 실행되는 펌웨어에 의해 구현될 수 있으며, 또는 기능은 이와 같은 구성 요소 사이에서 분할될 수 있다. 대안적으로, 방법의 부분 또는 모두는 중앙 처리 유닛, 그래픽 처리 유닛 또는 이미지 데이터를 LCD로 출력하는 컴퓨팅 장치의 어떤 다른 하드웨어 구성 요소에 위치한 회로에서, 또

는 LCD에서 구현될 수 있다.

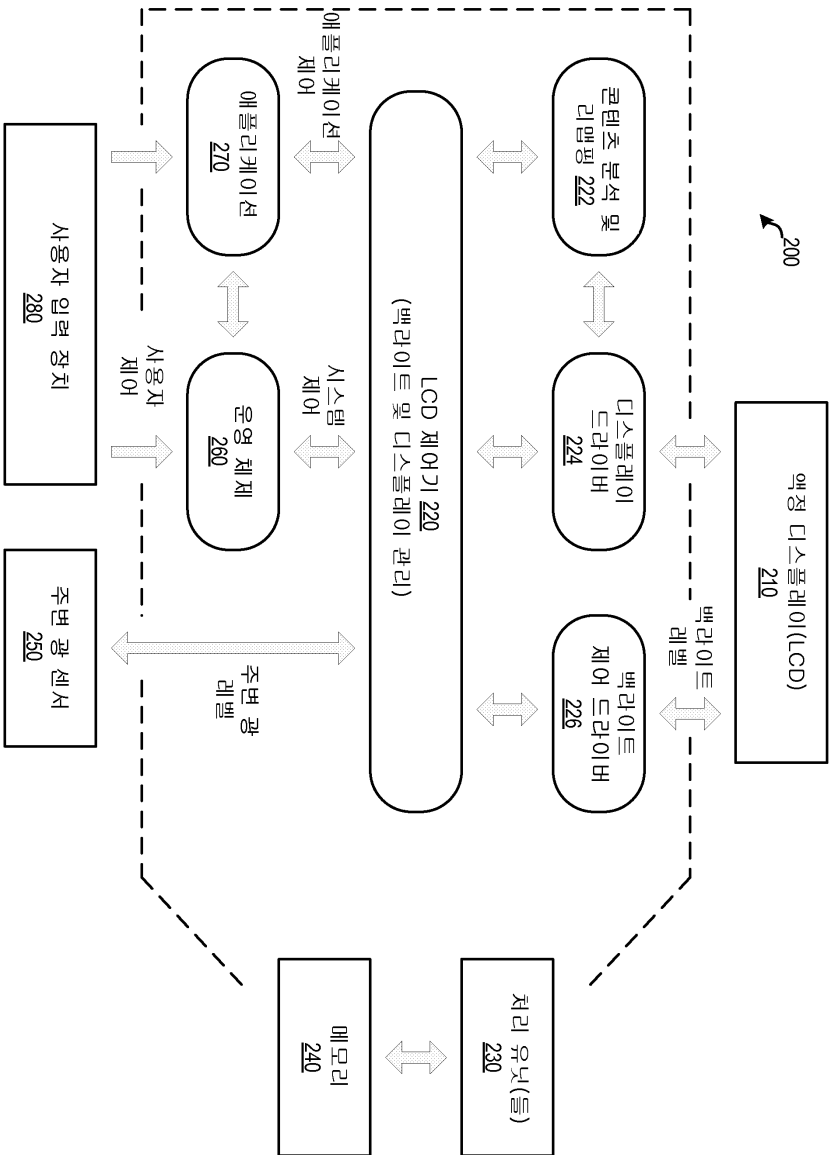
- [0089] 게다가, 애플리케이션에서의 예들이 주로 루마 픽셀 값의 리맵핑에 집중하였지만, 여기에 설명된 방법은 어떤 색 공간에 픽셀 값을 리맵핑할 수 있다. 예컨대, 이미지는 루마(Y') 픽셀 값을 리맵핑하고, YUV(예컨대, YPbPr, YCbCr) 색 공간에 표현된 이미지의 크로마 픽셀 값(U, V)을 리맵핑하지 않으므로써, 또는 RGB 색 공간에 표현된 이미지의 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀 값을 리맵핑함으로써 향상될 수 있다.
- [0090] 특히, 구현을 단순화하기 위해, 비디오 또는 이미지 콘텐츠에 대해, 여기에 설명된 방법은 비디오 또는 이미지 디코딩에서 출력되는 재구성된 루마 픽셀 값에 적용될 수 있다. 비디오 디코딩 및 디스플레이에 대한 책임이 있는 비디오 카드 또는 GPU에서, 비디오 렌더링 모듈은 디코딩 후에 리맵핑 동작을 오른쪽으로 수행할 수 있지만, 비디오 또는 이미지 콘텐츠의 픽셀 값은 여전히 8비트 또는 10비트 정수 표현(integer representation) 및 루마/크로마 색 공간 내에 있다.
- [0091] 여기에 제시된 기술은 프로그램 모듈에 포함된 것과 같이 컴퓨터 실행 가능 명령어의 일반적인 맥락에서 설명될 수 있거나, 컴퓨팅 시스템에서 대상 실제 또는 가상 프로세서에 실행되는 시스템의 "엔진(engine)"을 포함하는 것으로 설명될 수 있다. 일반적으로, 프로그램 모듈은 특정 태스크를 수행하거나 특정 추상 데이터 타입을 구현하는 루틴, 프로그램, 라이브러리(libraries), 객체, 클래스, 구성 요소, 데이터 구조 등을 포함한다. 프로그램 모듈의 기능은 조합될 수 있거나 여러 실시예들에서 원하는 프로그램 모듈 사이로 분할될 수 있다. 프로그램 모듈에 대한 컴퓨터 실행 가능 명령어는 로컬 또는 분산 컴퓨팅 시스템 또는 환경 내에서 실행될 수 있다.
- [0092] 여기에 설명된 어떤 방법은 하나 이상의 컴퓨터 관독 가능 매체(예컨대, 컴퓨터 관독 가능한 저장 매체 또는 다른 유형의 매체)에서 컴퓨터 실행 가능 명령어에 의해 구현될 수 있다. 이와 같은 명령어는 컴퓨터 시스템이 설명된 방법을 수행시킬 수 있다. 여기에 설명된 기술은 다양한 프로그래밍 언어로 구현될 수 있다.
- [0093] 예시된 실시예들의 원리를 예시하고 설명하였지만, 실시예들은 상술한 개념에 충실하면서 여러 장치에서 수정될 수 있다. 개시된 발명의 원리가 적용될 수 있는 많은 가능한 실시예들을 고려하여, 예시된 실시예들은 단지 본 발명의 바람직한 예인 것으로 인식되어야 하며, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 본 발명의 범위는 다음의 청구범위에 의해 정의된다. 따라서, 청구범위의 범위 및 사상 내에 속하는 모든 것을 발명으로 청구한다.

도면

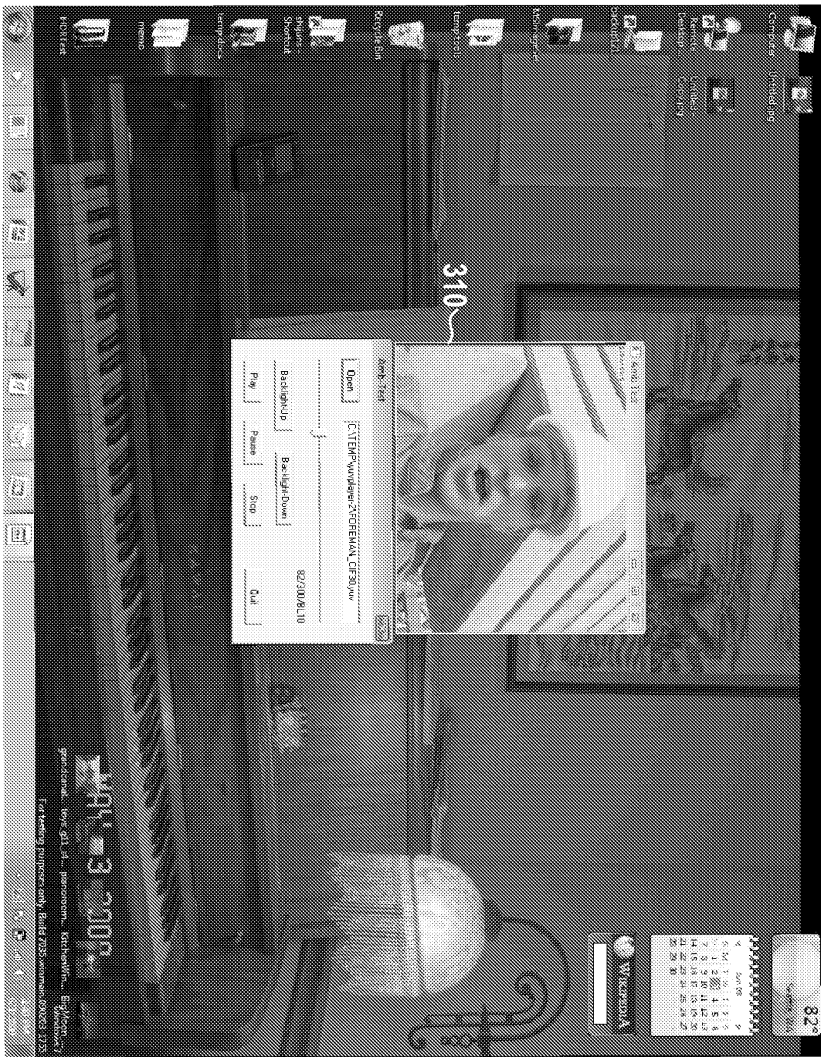
도면1



도면2



도면3



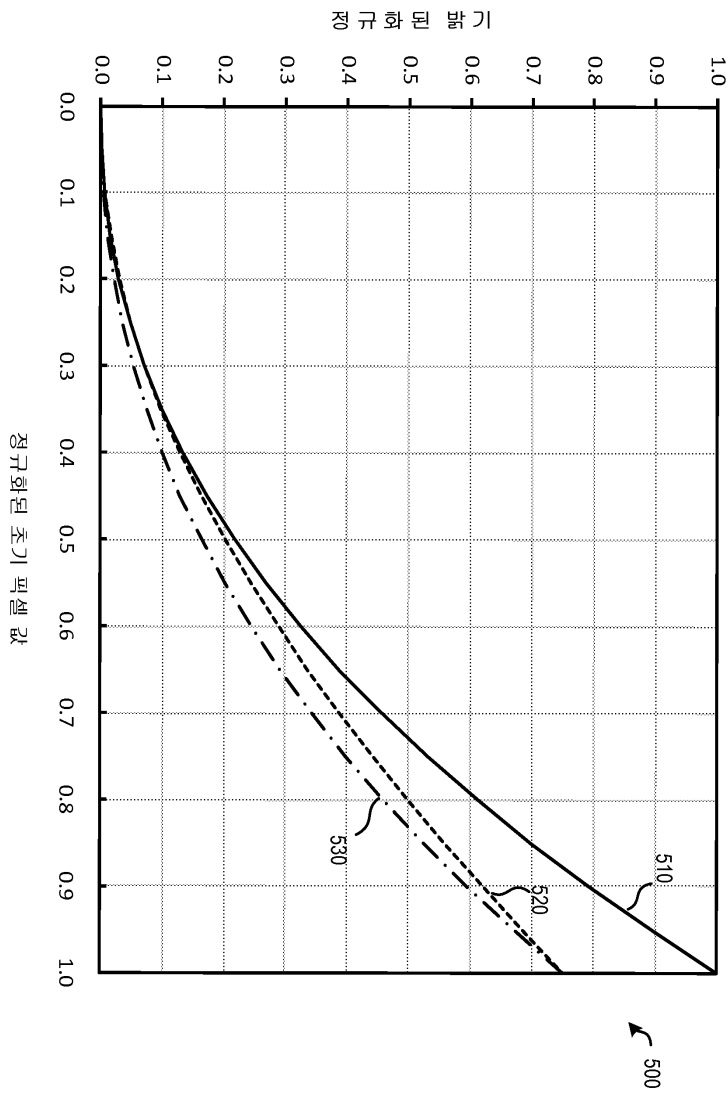
300

도면4

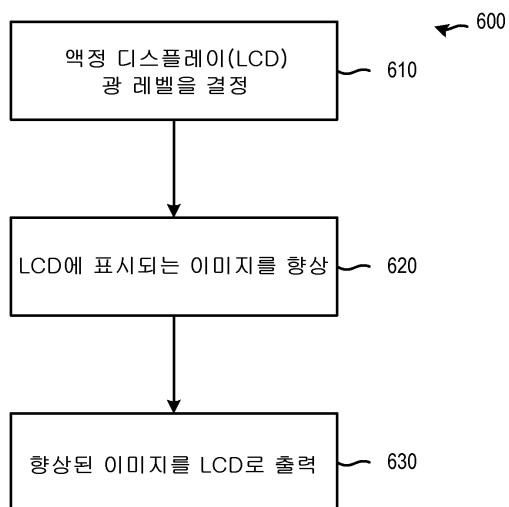


400

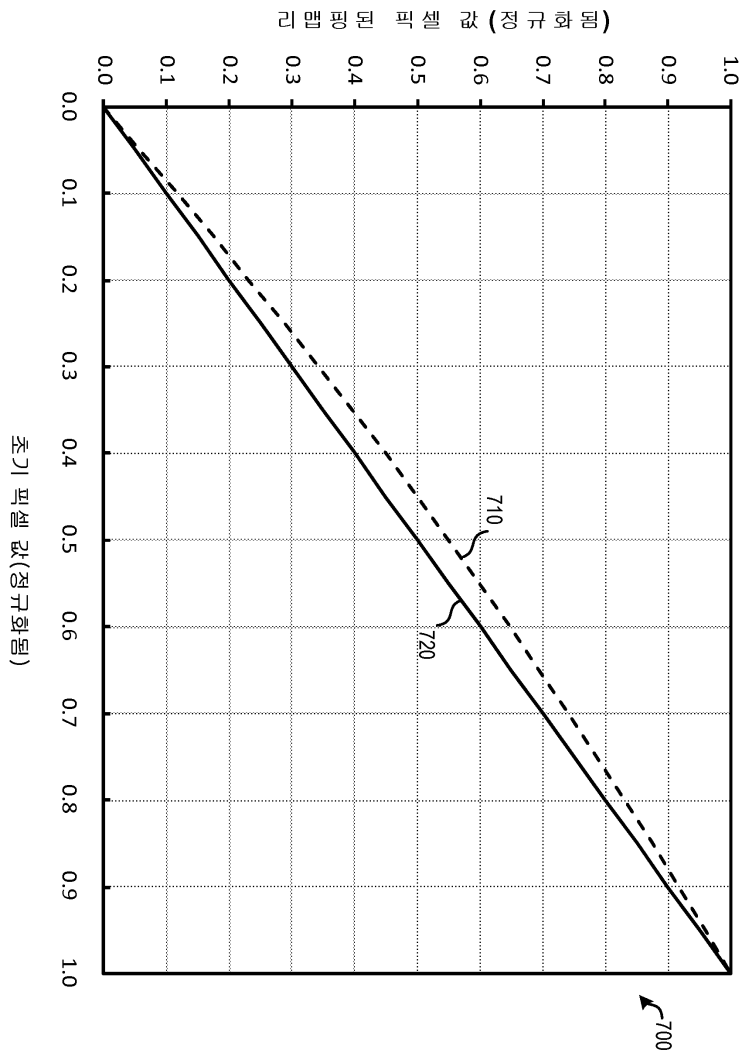
도면5



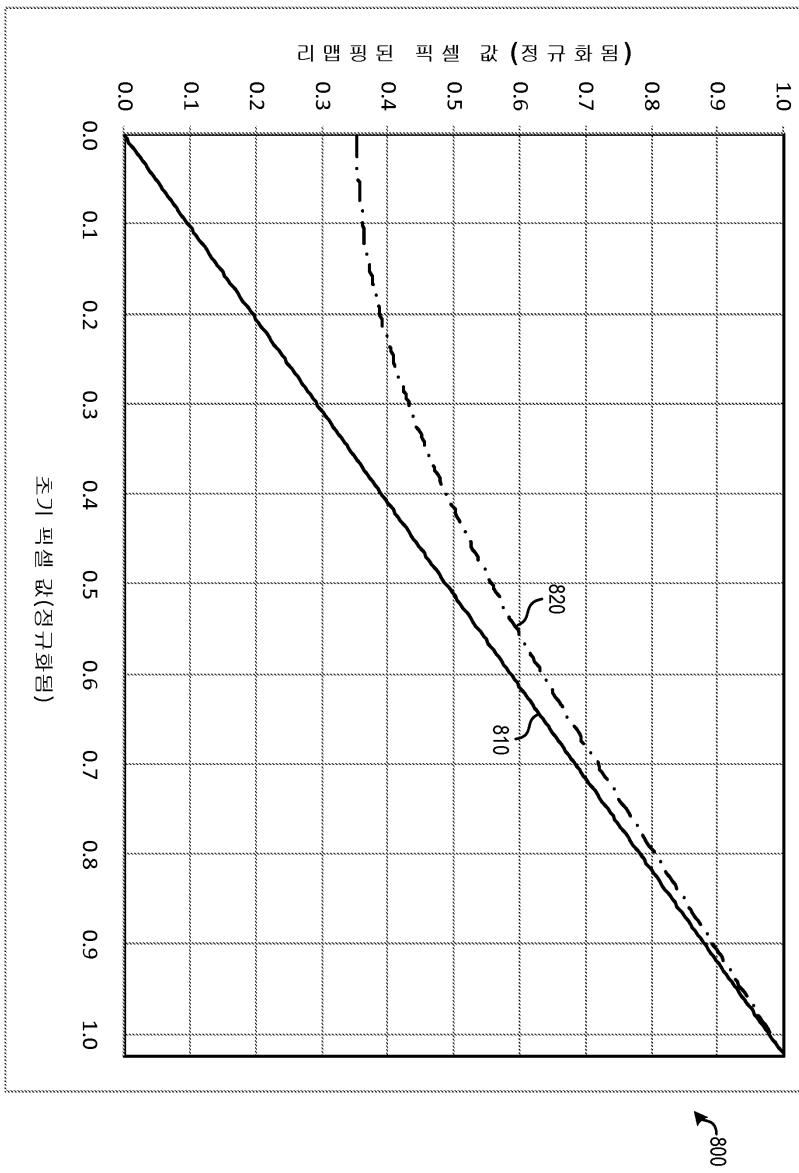
도면6



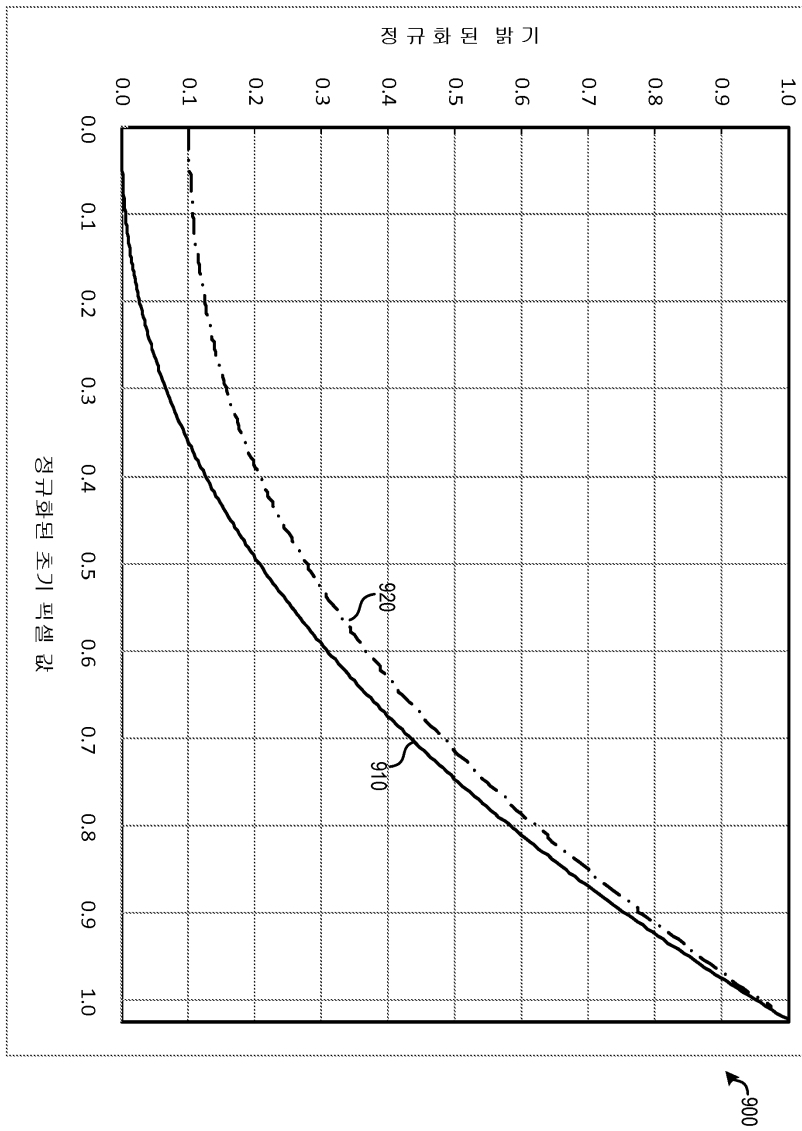
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	发明内容用于在液晶显示器上显示的图像的增强		
公开(公告)号	KR101783497B1	公开(公告)日	2017-09-29
申请号	KR1020127020304	申请日	2011-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	微软技术许可有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	微软技术授权, 萨尔瓦多elssi		
当前申请(专利权)人(译)	微软技术授权, 萨尔瓦多elssi		
[标]发明人	SUN SHIJUN 선시준 ONDERS TIMOTHY E 온더스티모시이		
发明人	선시준 온더스티모시이		
IPC分类号	G09G3/34 G06T5/00 H04N21/422 H04N21/431 H04N5/202 H04N5/58		
CPC分类号	G09G3/3406 G06T5/009 H04N5/202 H04N5/58 H04N21/42202 H04N21/4318 G09G2320/0633 G09G2320/0646 G09G2320/0673 G09G2360/144		
优先权	12/698989 2010-02-02 US		
其他公开文献	KR1020120123070A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

高度包括伽马值速率的指数, 其中在液晶显示器 (LCD) 上指示的图像的改善是根据将初始像素值重新映射到重新映射的像素值的等式修改的初始像素值。修改的伽马值速率基于背光水平, 以及与环境光水平和/或 LCD 相关的不同光学水平。该改进响应于背光水平或环境光水平的降低的增加而选择性地增加图像亮度, 或者响应于环境光水平的降低可以选择性地降低图像亮度。可以改善图像或图像的部分。它可以是与至少一个应用相关联的用户专用边界框, 其中改进的图像部分由用户选择或者在计算设备或至少一个窗口中执行。

